



ITW

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Group Art Unit: 2811
Examiner: To Be Assigned

In Re PATENT APPLICATION OF:

Applicant: Takashi NOGUCHI)
Serial No.: 10/822,691)
Filed: April 13, 2004)
For: HEAT RADIATION STRUCTURE OF) CLAIM FOR PRIORITY
SEMICONDUCTOR DEVICE, AND)
MANUFACTURING METHOD)
THEREOF)
Atty Ref.: OKI 419)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

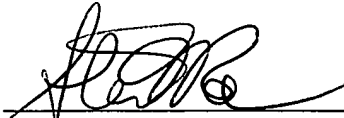
Sir:

Submitted herewith is a certified copy of Applicant's first-filed Japanese Application No. 2003-111182, filed April 16, 2003, the rights of priority of which were claimed on April 13, 2004, pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119.

Also submitted herewith is a certified copy of Applicant's first-file Japanese Application No. 2004-100442, filed March 30, 2004, the rights of priority of which are claimed, pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119.

It is respectfully requested that receipt of this priority document be acknowledged.

Respectfully submitted,


Steven M. Rabin - Reg. No. 29,102
RABIN & BERDO, P.C.
Customer No. 23995
Telephone: 202-371-8976
Facsimile: 202-408-0924

October 29, 2004
Date

SMR:dj

FEE ENCLOSED:\$
Please charge any further
fee to our Deposit Account
No. 18-0002

F-02ED0564-00
BEST AVAILABLE COPY

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 3 月 3 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 1 0 0 4 4 2
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 4 - 1 0 0 4 4 2]

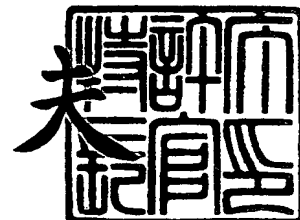
出 願 人 沖 電 気 工 業 株 式 会 社
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年 4 月 1 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 3 0 5 8 9

【書類名】 特許願
【整理番号】 OG004874
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 23/40
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門 1 丁目 7 番 1 2 号 沖電気工業株式会社内
 【氏名】 野口 高
【特許出願人】
 【識別番号】 000000295
 【氏名又は名称】 沖電気工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100089093
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 大西 健治
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003-111182
 【出願日】 平成15年 4月16日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 004994
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9720320

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

半導体装置が搭載される第 1 の領域と、該第 1 の領域を包囲する第 2 の領域とを表面に備える基板と、

第 1 の面と該第 1 の面と対向する第 2 の面とを備え、該第 1 の面上に複数の端子が形成された前記半導体装置とを有し、

前記第 1 の面が前記基板の前記表面と対向するように、前記半導体装置は前記基板上に搭載され、

前記基板の前記第 2 の領域上には第 1 の放熱膜が形成され、前記半導体装置の前記第 2 の面上には該第 1 の放熱膜と離間して第 2 の放熱膜が形成されていることを特徴とする半導体装置の放熱構造。

【請求項 2】

表面に半導体装置が搭載される基板と、

第 1 の面と、該第 1 の面と対向する第 2 の面と、該第 1 の面と該第 2 の面との間の複数の側面とを備え、該第 1 の面上に複数の端子が形成された前記半導体装置とを有し、

前記第 1 の面が前記基板の前記表面と対向するように、前記半導体装置は前記基板上に搭載され、

前記半導体装置の前記第 2 の面を覆い、かつ、前記半導体装置の前記側面を露出するように、前記基板の前記表面上に放熱膜が形成されていることを特徴とする半導体装置の放熱構造。

【請求項 3】

前記基板は外部基板と接続される外部電極を備えることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の放熱構造。

【請求項 4】

前記基板は外部基板と接続される外部電極を備え、

前記半導体装置が前記基板上に複数個搭載されていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の放熱構造。

【請求項 5】

前記基板は外部基板と接続される外部電極を備え、

前記外部電極は前記基板の裏面に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の放熱構造。

【請求項 6】

前記基板の前記表面には配線が形成され、

前記半導体装置の前記端子と前記基板の前記配線とが電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の放熱構造。

【請求項 7】

前記半導体装置は、

電子回路が形成された半導体素子と、

前記半導体素子上に形成された樹脂層とを有し、

前記端子は、前記樹脂層上に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の放熱構造。

【請求項 8】

前記第 1 および第 2 の放熱膜の表面は露出していることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の放熱構造。

【請求項 9】

前記基板の前記表面には配線が形成され、

前記第 1 の放熱膜は前記配線を覆うように形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の放熱構造。

【請求項 10】

前記第 1 の放熱膜には開口部が設けられ、

前記開口部により前記基板の前記表面の一部が露出していることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の放熱構造。

【請求項 11】

前記第 2 の放熱膜には開口部が設けられ、

前記開口部により前記半導体装置の前記第 2 の面の一部が露出していることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の放熱構造。

【請求項 12】

前記半導体装置の前記第 2 の面には捺印が施され、

前記第 2 の放熱膜には開口部が設けられ、

前記捺印が露出するように前記開口部が設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の放熱構造。

【請求項 13】

前記第 1 および前記第 2 の放熱膜の厚さは、 $30 \sim 200 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の放熱構造。

【請求項 14】

前記第 1 および前記第 2 の放熱膜は、共通の材料により構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の放熱構造。

【請求項 15】

前記第 1 の放熱膜と前記第 2 の放熱膜とは、熱膨張係数が異なることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の放熱構造。

【請求項 16】

前記第 1 および前記第 2 の放熱膜に、絶縁性を有する膜を用いていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の放熱構造。

【請求項 17】

前記第 1 および前記第 2 の放熱膜に、熱放射性を有する熱放射膜を用いていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の放熱構造。

【請求項 18】

前記第 1 および前記第 2 の放熱膜の材料は、セラミックスであることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の放熱構造。

【請求項 19】

前記第 1 および前記第 2 の放熱膜の材料は、シリカアルミナ系のセラミックスであることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の放熱構造。

【請求項 20】

表面に半導体装置が搭載される基板と、

第 1 の面と該第 1 の面と対向する第 2 の面とを備え、該第 1 の面上に複数の端子が形成された半導体装置とを有し、

前記第 1 の面が前記基板の前記表面と対向するように、前記半導体装置は前記基板上に搭載され、

前記基板の前記表面上には、前記半導体装置の前記第 2 の面を覆うように、熱放射性を有する熱放射膜が形成されていることを特徴とする半導体装置の放熱構造。

【請求項 21】

基板を準備する工程と、

前記基板上に半導体装置を搭載する工程と、

液状の放熱材を供給することにより、前記半導体装置の上面を覆いかつ側面を露出するように前記基板上に放熱膜を形成する工程とを有することを特徴とする放熱構造の製造方法。

【請求項 22】

前記放熱材を供給する工程は、

液状の前記放熱材を霧状にして前記基板および前記半導体装置に吹き付ける工程を有することを特徴とする請求項 21 記載の放熱構造の製造方法。

【請求項 23】

前記放熱膜は、供給された前記放熱材を加熱することにより形成されることを特徴とする請求項 21 記載の放熱構造の製造方法。

【請求項 24】

前記放熱材は前記基板の上方から供給されることを特徴とする請求項 21 記載の放熱構造の製造方法。

【請求項 25】

前記放熱材は液状のセラミックスであることを特徴とする請求項 21 記載の放熱構造の製造方法。

【請求項 26】

基板を準備する工程と、

前記基板上に半導体装置を搭載する工程と、

液状のセラミックスを供給することにより、前記半導体装置上および該半導体装置から露出した前記基板上に放熱膜を形成する工程とを有することを特徴とする放熱構造の製造方法。

【請求項 27】

基板と、

前記基板の表面上に搭載された半導体装置と、

前記半導体装置の表面を覆うように、前記基板の前記表面上に形成された絶縁層と、

前記絶縁層上、若しくは、前記基板の裏面上に形成された放熱膜とを有することを特徴とする半導体装置の放熱構造。

【請求項 28】

前記基板の前記表面上には、前記半導体装置の他に電子部品が搭載されていることを特徴とする請求項 27 記載の半導体装置の放熱構造。

【請求項 29】

前記絶縁層の材料には樹脂が用いられることを特徴とする請求項 27 記載の半導体装置の放熱構造。

【請求項 30】

前記放熱膜には、セラミックスを含有する熱放射膜が用いられることを特徴とする請求項 27 記載の半導体装置の放熱構造。

【請求項 31】

前記放熱膜は、前記絶縁層の上面、若しくは、前記基板の裏面において、その全面にわたり形成されていることを特徴とする請求項 27 記載の半導体装置の放熱構造。

【請求項 32】

前記放熱膜には、開口部が設けられていることを特徴とする請求項 27 記載の半導体装置の放熱構造。

【書類名】明細書**【発明の名称】半導体装置の放熱構造、及びその製造方法****【技術分野】****【0001】**

本願発明は、放熱効果が高く薄型化に対応した半導体装置の放熱構造、及びその製造方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、基板に搭載された半導体装置の放熱構造として、いくつか提案がなされている。その1つとして、半導体装置がフリップチップ実装された基板に、半導体装置を覆うように印刷やディスペンサなどを使用して高熱伝導性樹脂を塗布し、半導体装置から発生した熱を高熱伝導性樹脂に伝導させ、放熱を行う構造が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】**【特許文献1】特開平10-125834号公報****【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、特許文献1に開示された技術では、半導体装置の上面と基板の上面とを連続して覆うように高熱伝導性樹脂が形成されているので、製造過程における熱処理工程や実際に製品として使用される環境化での温度変化等により高熱伝導性樹脂が変形する際、半導体装置と基板との熱膨張係数が異なる場合、半導体装置との界面と基板との界面とでは高熱伝導性樹脂の変形に差が生じてしまい、この変形の差による応力が高熱伝導性樹脂の一部に集中してしまい、高熱伝導性樹脂にクラックが発生してしまう可能性や、高熱伝導性樹脂が半導体装置、若しくは、基板から剥離してしまう可能性があり、十分な放熱を行うことができない可能性があった。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

上述した課題を解決する為、本願の代表的な発明の一つでは、半導体装置が搭載される第1の領域と、第1の領域を包囲する第2の領域とを表面に備える基板と、第1の面と第1の面と対向する第2の面とを備え、第1の面上に複数の端子が形成された半導体装置とを有し、第1の面が基板の表面と対向するように、半導体装置は基板上に搭載され、基板の第2の領域上には第1の放熱膜が形成され、半導体装置の第2の面上には第1の放熱膜と離間して第2の放熱膜が形成されている。

【発明の効果】**【0006】**

本願の代表的な発明によれば、薄型化に対応し、かつ、高い放熱効果を得ることが可能な半導体装置の放熱構造を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0007】**

基板の第2の領域上には第1のセラミックスを材料とする熱放射膜が形成され、半導体装置の第2の面上には第1の熱放射膜と離間してセラミックスを材料とする第2の熱放射膜が形成されている。

【0008】

以下、本願発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。なお、全図面を通して同様の構成には同様の符号を付与する。

【実施例1】**【0009】**

図1は本願発明の実施例1における半導体装置の放熱構造を示す断面図であり、図2はその平面図である。図3は本実施例における半導体装置の放熱構造の熱伝導の様子を示す

断面図である。図4は本実施例における半導体装置の放熱構造における放熱膜の変形の様子を示す断面図である。図5は本実施例の変形例における半導体装置の放熱構造を示す断面図である。

【0010】

本願発明の実施例1における半導体装置の放熱構造は、図1に示すように、半導体装置100が搭載される基板200を備える。基板200には、搭載される半導体装置100と電氣的に接続される配線210が表面201に設けられ、この配線210により半導体装置100は基板200に搭載される他の電子部品等と電氣的に接続される。

【0011】

また、基板200が、図14に示すように、半導体装置100が複数搭載され、実装基板等の外部基板200'と接続される外部電極150'を備える基板（インターポーザ基板とも称す）である場合に対しても本願発明を適用することが可能である。この場合、半導体装置100は、搭載基板200'には直接搭載されず、まず、基板200に搭載される。その後、半導体装置100が搭載された基板200は、外部電極150'を介して搭載基板200'と接続される。本実施例では、外部電極150'の材料は半田であり、外部電極150'は基板200の裏面に設けられている。

【0012】

図1、図2に示されるように、基板200は、半導体装置100が搭載される領域220と、この領域を包囲する領域230、すなわち、半導体装置100から露出している領域230とを備える。

【0013】

この基板200の表面201上には半導体装置100が搭載される。本実施例では、半導体装置100は、図1に示すように、基板200と電氣的に接続される端子150が複数形成される第1の面101と、第1の面と対向する第2の面102と、側面103とを備える。ここで、半導体装置100は、半導体素子110をパッケージングしたものでも良いし、パッケージングされていない半導体素子110であっても良い。

【0014】

本実施例では、半導体装置100に半導体素子110をパッケージングしたものを用いており、パッケージにはウエハレベルチップサイズパッケージ（以下、WCSPと称する）を用いている。ここで、WCSPについて説明すると、半導体素子が複数形成されたウエハを、ウエハ状態で樹脂封止し、その後、ウエハを切断して半導体素子毎に個別化するパッケージングであって、半導体素子のサイズとパッケージのサイズとがほとんど同じであることが特徴であり、小型化の要求に対応可能なパッケージとして近年注目されている。

【0015】

すなわち、本実施例の半導体装置100は、電子回路が表面に形成された半導体素子110を有し、この表面上に電子回路と電氣的に接続される電極120が複数形成されている。さらに、ポリイミド樹脂等の保護膜130が電極120の表面を露出するように半導体素子110の表面上に形成されている。保護膜130上には電極120から端子150の搭載位置まで銅（Cu）等の配線140が延在している。この配線140は再配線と称され、この配線140を引き回すことで端子150を所定の位置に設定することが可能となる。さらに、保護膜130上には、配線140を覆い、かつ、端子150の搭載位置を露出するように、樹脂封止層160が形成される。端子150は樹脂封止層160から突出するように形成され、配線140を介して電極120と電氣的に接続される。つまり、本実施例では、半導体装置100の第1の面101は樹脂封止層160の表面に相当し、半導体装置100の第2の面102は半導体素子110の裏面に相当する。

【0016】

半導体装置100は基板200の領域220に、第1の面101が基板200の表面201と対向するように、すなわち、半導体素子110と基板200の表面201との間に樹脂封止層160が位置するように搭載される。

【0017】

ここで、基板200の表面201上には配線210が形成されており、半導体装置100の端子150と基板200の配線210とは電氣的に接続されている。

【0018】

さらに、半導体装置100の第2の面102上および基板200の領域230上には放熱膜300が形成される。この放熱膜300は空気等の雰囲気中に露出している。

【0019】

これにより、半導体装置100から発生した熱は、図3の矢印10で示されるように、半導体装置100の第2の面102から放熱膜300を介して雰囲気中に放出され、さらに、端子150を介して基板200中に伝導して基板200の表面201から放熱膜300を介して雰囲気中に放出される。つまり、半導体装置100から発生した熱は、半導体装置100の第2の面102と、基板200の表面201とから雰囲気中に放出される。

【0020】

これにより、半導体装置100の放熱を十分に行うことが可能となり、この半導体素装置の信頼性を大幅に向上させることが可能となる。

【0021】

さらに、本実施例では、小型化が要求される半導体装置においても、薄い膜を設けることのみで十分な放熱性を得ることが可能となるので、例えば、半導体装置上に放熱フィン等を設けることで放熱を行う場合と比べ、半導体装置の厚さを薄く維持することが可能となる。

【0022】

また、図5に示すように、半導体装置100の第2の面102に、レーザー若しくはインク等による製品番号等の捺印102'が設けられている場合には、放熱膜300は、第2の面102の捺印された箇所を露出するように形成される。これにより、複雑な工程を施さなくとも、目視により捺印を確認することが可能となり、捺印確認のための工程を低減することが可能となる。

【0023】

ここで、放熱膜300は、放熱性を高めるため、熱伝導性および熱放射（輻射）性を有しているものが望ましい。熱導電性を有することで半導体装置100から発生した熱を放熱膜300に集中させることが可能となり、さらに、熱放射性を有することで、この集中した熱を雰囲気中に効率良く放出することが可能となる。これにより、高い放熱性を得ることが可能となる。

【0024】

さらに、放熱膜300は絶縁性を有していることが望ましい。放熱膜300が絶縁性を有することで、放熱膜300を形成したことによって半導体装置100内の配線もしくは基板200上の配線210がそれぞれ電氣的に接続してしまうような可能性は低減され、半導体装置100の特性を維持することが可能となる。これにより、設計段階にて、各配線が想定範囲をこえて電氣的に接続してしまうような可能性を考慮せずとも良いので、設計を複雑にすることなく放熱膜300を形成することが可能となります。

【0025】

このような性質、すなわち、熱導電性、熱放射性および絶縁性を得べく、本実施例では放熱膜300に、セラミックスを材料とする熱放射膜を用いている。このような熱放射膜は与えられた熱を赤外線に変換して放射する機能を有し、高い放熱性を有している。

【0026】

さらに具体的には、本実施例では放熱膜300に、シリカアルミナ系のセラミックスを材料とする熱放射膜を用いている。これにより、放熱性をさらに向上させることが可能である。

【0027】

セラミックスを材料とする熱放射膜は、膜厚が薄くとも十分な放熱性を得ることができるので、WCSPのような薄型化が求められる半導体装置においても、十分に対応するこ

とが可能である。

【0028】

セラミックスを材料とする熱放射膜の厚さは $30\mu\text{m}$ 以上であることが望ましい。これにより、応力等に対する熱放射膜の強度を十分に維持しつつ高い放熱性を得ることが可能となる。また、半導体装置の薄型化を維持しつつ高い放熱性を得るために、この熱放射膜の厚さは $200\mu\text{m}$ 以下であることが望ましい。

【0029】

さらに、本実施例では、図1に示すように、放熱膜300は基板200の表面201に形成された配線210を覆うように形成されている。配線210は通常、金属で構成されているため熱導電性が高く半導体装置100で発生する熱を伝導し易いため、この上に放熱膜300を形成することで、半導体装置100で発生する熱を効率良く放出することが可能となる。特に、配線210が銅(Cu)により構成されている場合、銅(Cu)の熱伝導性は非常に高い為、より効果的に熱の放出を行うことが可能となる。

【0030】

さらに、本実施例では、図1に示すように、半導体装置100の第2の面102上に形成される放熱膜300(以下、放熱膜300aと称する)と、基板200の領域230上に形成される放熱膜300(以下、放熱膜310bと称する)とは、互いに独立するように、すなわち、離間するように形成される。これにより、本実施例では、半導体装置100の側面103は放熱膜300から露出している。

【0031】

この構成によれば、図4に示すように、製造過程の熱処理工程や実際に製品として使用される環境化での温度変化等により放熱膜300が変形する際、半導体装置100と基板200との熱膨張係数の差により半導体装置100との界面と基板200との界面とで放熱膜300の変形に差が生じる場合であっても、放熱膜300aと放熱膜300bとは離間しているので、変形により生じる応力(図中の矢印20, 20')が互いに干渉する可能性は低減され、変形の差によって生じる応力が一部に集中してしまう可能性は低減される。これにより、放熱膜300にクラック等が発生してしまう可能性や、放熱膜300が半導体装置100、若しくは、基板200から剥離してしまう可能性を低減することが可能となる。これにより、半導体装置100の放熱性を高め、かつ、半導体装置100の信頼性を大幅に向上させることが可能となる。

【0032】

さらに、本実施例では、放熱膜300aと放熱膜300bとは、共通の材料で構成されている。これにより、例えば、放熱膜300を構成する材料をスプレー等により基板200の上方から供給することで、放熱膜300aと放熱膜300bとを一括処理にて形成することが可能となり、工程を大幅に削減することが可能となる。これにより、コストを大幅に増大させることなく本願発明を実現することが可能となる。

【0033】

また、半導体装置100と基板200との熱膨張係数が大きく異なる場合は、放熱膜300aと放熱膜300bとで、熱膨張係数の異なる材料を用いることが望ましい。すなわち、放熱膜300aと放熱膜300bとで、熱膨張係数の異なる材料を使い分けることにより、半導体装置100と放熱膜300aとの間、および、基板200と放熱膜300bとの間に発生する応力を緩和するように、それぞれの放熱膜300の材料を設定することが可能となる。

【0034】

さらに、熱膨張係数の差によって発生する応力をさらに低減させる場合、図5に示すように、放熱膜300に開口部310を設けることが望ましい。これにより、応力はこの開口部310によって吸収されるので、応力によって放熱膜300にクラックが発生してしまう可能性をさらに低減させることが可能となる。本実施例では、開口部310は、放熱膜300aと放熱膜300bとにそれぞれ設けられている。さらに、開口部310は複数設けられ、それぞれの開口部310が一定間隔離れて配置されている。これにより、放熱

膜 300 に発生する応力を、層内で均一に吸収することが可能となり、一部に応力が集中してしまう可能性を低減でき、クラックの発生をさらに低減させることが可能となる。

【0035】

また、上述したように半導体装置 100 の第 2 の面 102 に捺印 102' が設けられている場合には、捺印 102' を露出するように開口部 310 を設けることにより、開口部 310 を設けることのみで、捺印確認のための工程を低減しつつ応力も緩和することが可能となる。

【実施例 2】

【0036】

次に、実施例 1 の半導体装置の放熱構造における製造方法について、本願発明の実施例 2 として説明する。図 6～図 10 は、本願発明の実施例 2 を説明する工程図である。

【0037】

本願発明の実施例 2 では、図 6 に示すように、まず、半導体装置 100 が搭載される基板 200 を準備する。

【0038】

次に、図 7 に示すように、この基板 200 上に半導体装置 100 を搭載する。

【0039】

次に、図 8、図 9 に示すように、液状の放熱材 301 を基板 200 の表面 201 および半導体装置 100 の表面 102 に供給して放熱膜 300 の前駆体 300' を形成する。

【0040】

本実施例では、放熱材 301 に液状のセラミックスを用い、これをスプレー等の供給部 400 により霧状にして基板 200 の上方から吹き付けている。これにより、半導体装置 100 の側面 103 を露出するように半導体装置 100 の表面 102 上および基板 200 の表面 201 上に放熱膜 300 の前駆体 300' が形成される。

【0041】

放熱材 301 を霧状にすることで、放熱材 301 の粒子をより細かくして供給することが可能となるので、半導体装置 100 および基板 200 に放熱膜 300 の前駆体 300' を薄く、かつ、均一に供給することが可能となる。特に、液状のセラミックスは粒子が細かく、粘性が小さいので、このような供給方法に適している。

【0042】

また、スプレー等により放熱材 301 を広範囲に拡散して吹きつけることにより、半導体装置 100 および基板 200 に一括処理にて放熱材 301 を供給することが可能となるので、工程を大幅に増大させることなく発明を実現することが可能となる。

【0043】

その後、図 10 に示すように、前駆体 300' を加熱して硬化させることにより、放熱膜 300 が形成される。ここで、放熱膜 300 の厚さは、30～200 μ m 程度である。この加熱処理より、放熱膜 300 が半導体装置 100 および基板 200 から剥れてしまう可能性は低減される。

【0044】

また、半導体装置 100 の他に電子部品が基板 200 上に搭載される場合、半導体装置 100 を含めた所定の電子部品を全て基板 200 に搭載した後、基板 200 の上方から放熱材 301 を供給し、電子部品を覆うように放熱膜 300 を形成することで、基板 200 に搭載された電子部品の放熱性の向上を一括して実現させることが可能となる。すなわち、複数の電子部品で構成されるシステムの信頼性を、工程を大幅に増大させることなく、大幅に向上させることが可能となる。

【実施例 3】

【0045】

次に、本願発明の半導体装置の放熱構造における、他の実施例を実施例 3 として説明する。図 11 は本実施例における半導体装置の放熱構造を示す断面図であり、図 12、図 13 は本実施例の変形例における半導体装置の放熱構造を示す断面図である。

【0046】

本願発明の実施例3における半導体装置の放熱構造は、図11に示すように、基板200上に半導体装置100が搭載されている。さらに、基板200上には半導体装置100を覆うように樹脂等を材料とする絶縁層550が形成されている。

【0047】

このように、基板上に形成される樹脂等の絶縁層に半導体装置等の電子部品を埋め込むような実装構造が近年存在する。このような実装構造では、半導体装置等の電子部品が樹脂等の絶縁層に埋め込まれるため、電子部品から発生した熱がこもってしまい、放熱を十分に行うことができない可能性があった。本実施例は、このような実装構造において、放熱性を向上させることが可能な半導体装置の放熱構造を提案するものである。

【0048】

本実施例では、基板200は、ベース基板500と樹脂等を材料とする絶縁層510とを備える。ベース基板500上には電子部品520が搭載され、この電子部品520を覆うように、ベース基板500上に絶縁層510が形成されている。

【0049】

基板200上には、半導体装置100と電子部品520とを電気的に接続する配線パターン530が形成されている。さらに、基板200上には、配線パターン530と電気的に接続される導電体540が形成されている。

【0050】

さらに、基板200上には、半導体装置100および配線パターン530を覆い、かつ、導電体540の表面の一部を露出するように樹脂を材料とする絶縁層550が形成されている。

【0051】

絶縁層550上には、導電体540と電気的に接続し銅(Cu)等を材料とする配線パターン560が形成されている。

【0052】

絶縁層550上、若しくは、ベース基板500の裏面には、放熱膜300が形成されている。これにより、電子部品520、若しくは、半導体装置100から発生した熱は、図中の矢印10に示すように、絶縁層550、若しくは、基板200を介して放熱膜300に伝導し雰囲気中に放出される。ここで、放熱膜300には、実施例1の放熱膜と同様の構成を有する膜を用いている。

【0053】

本実施例では、絶縁層550上に形成された放熱膜300は、配線パターン560を覆うように形成されている。これにより、電子部品520、若しくは、半導体装置100から発生した熱は、導電体540を介して配線パターン560に伝導し、配線パターン560上に設けられた放熱膜300により放熱されるので、放熱性をより高めることが可能となる。つまり、電子部品520、若しくは、半導体装置100から発生する熱を効率良く放熱膜300に伝導させることが可能となるので、放熱性をより高めることが可能となる。

【0054】

また、放熱膜300は、図12に示すように、絶縁層550の全面、若しくは、ベース基板500の裏面全体に形成することで、放熱性をより向上させることが可能となる。

【0055】

また、熱膨張等により発生する応力を緩和する必要がある場合には、図13に示すように、放熱膜300は、開口部310を備えることが望ましい。この開口部310により応力は緩和されるため、この構成によれば、放熱性を維持しつつ、放熱膜300に熱膨張等によるクラック等が発生してしまう可能性を低減させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】実施例1の半導体装置の放熱構造を説明する断面図である。

【図 2】実施例 1 の半導体装置の放熱構造を説明する平面図である。

【図 3】実施例 1 の半導体装置の放熱構造における放熱の様子を説明する断面図である。

【図 4】実施例 1 の半導体装置の放熱構造における放熱膜の変形の様子を説明する断面図である。

【図 5】実施例 1 の半導体装置の放熱構造における変形例を説明する断面図である。

【図 6】実施例 2 の半導体装置の放熱構造の製造方法を説明する工程図である。

【図 7】実施例 2 の半導体装置の放熱構造の製造方法を説明する工程図である。

【図 8】実施例 2 の半導体装置の放熱構造の製造方法を説明する工程図である。

【図 9】実施例 2 の半導体装置の放熱構造の製造方法を説明する工程図である。

【図 10】実施例 2 の半導体装置の放熱構造の製造方法を説明する工程図である。

【図 11】実施例 3 の半導体装置の放熱構造を説明する断面図である。

【図 12】実施例 3 の半導体装置の放熱構造の変形例を説明する断面図である。

【図 13】実施例 3 の半導体装置の放熱構造の変形例を説明する断面図である。

【図 14】実施例 1 の半導体装置の放熱構造の変形例における断面図である。

【符号の説明】

【0057】

100 半導体装置

110 半導体素子

120 電極

130 保護膜

140, 210, 530, 560 配線

150 端子

160 樹脂層

200 基板

300 放熱膜

400 供給源

500 ベース基板

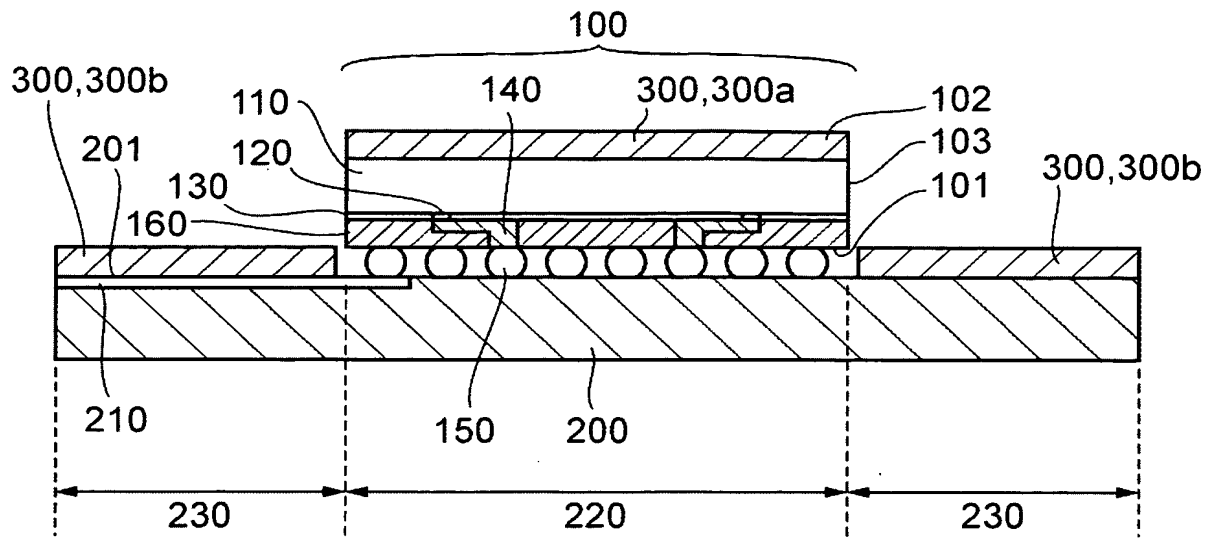
510, 550 絶縁層

520 電子部品

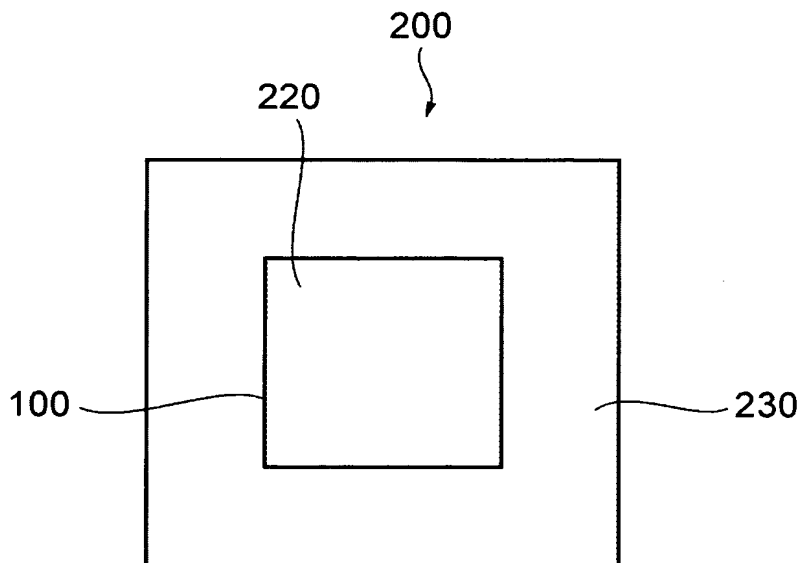
540 導電体

【書類名】 図面

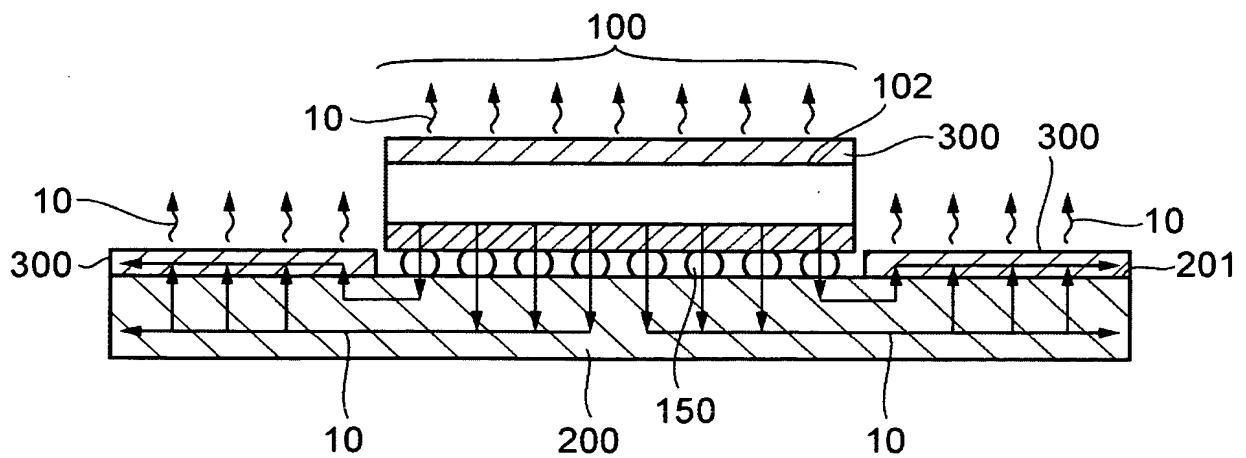
【図 1】



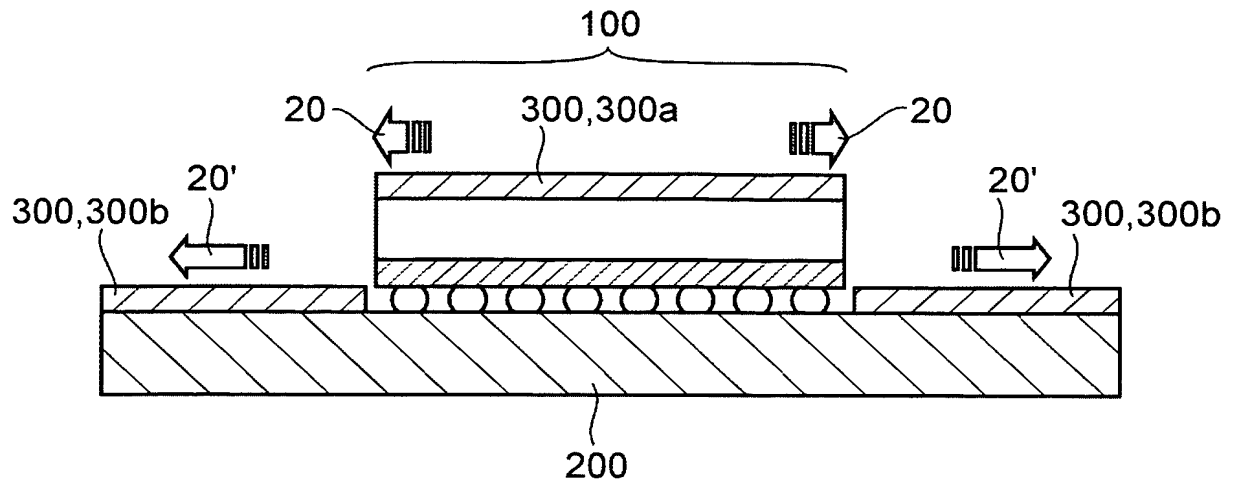
【図 2】



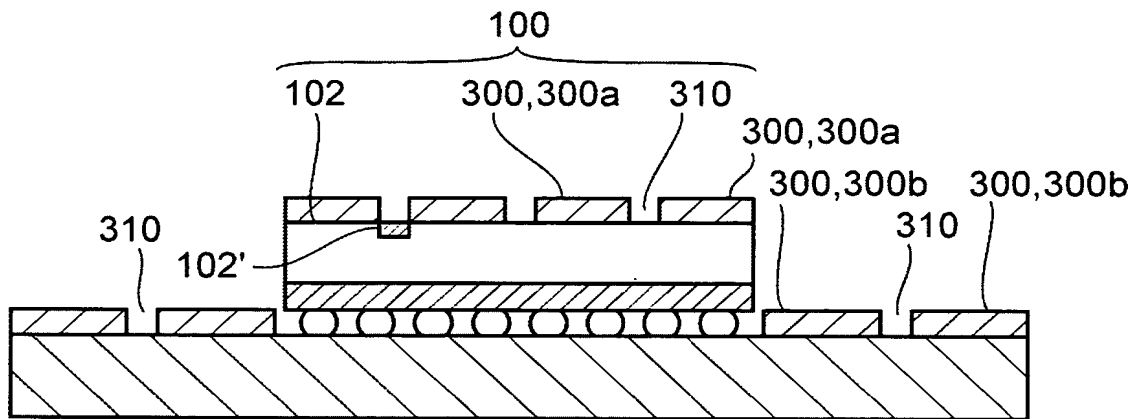
【図 3】



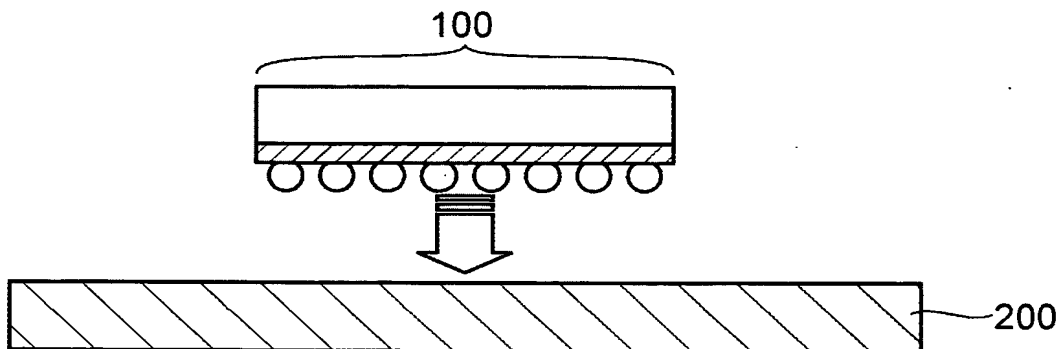
【図 4】



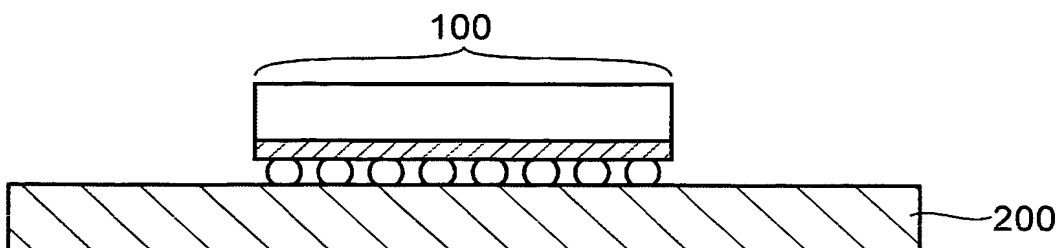
【図 5】



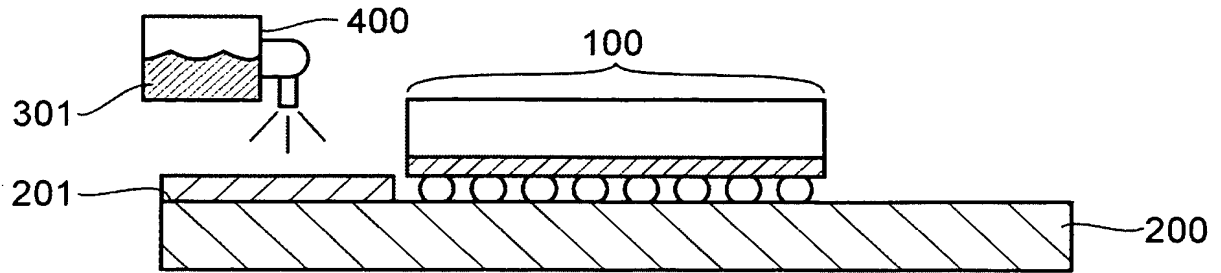
【図 6】



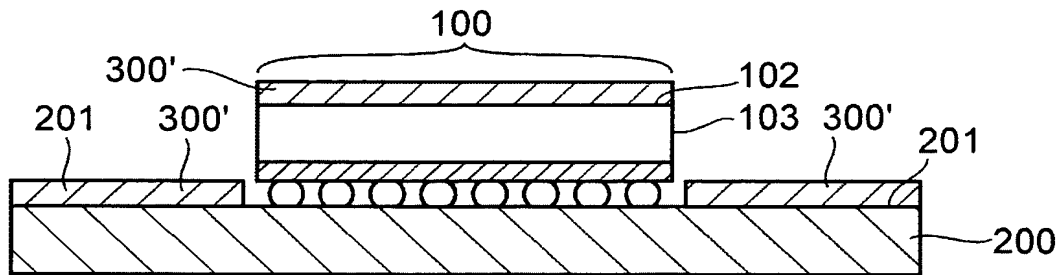
【図 7】



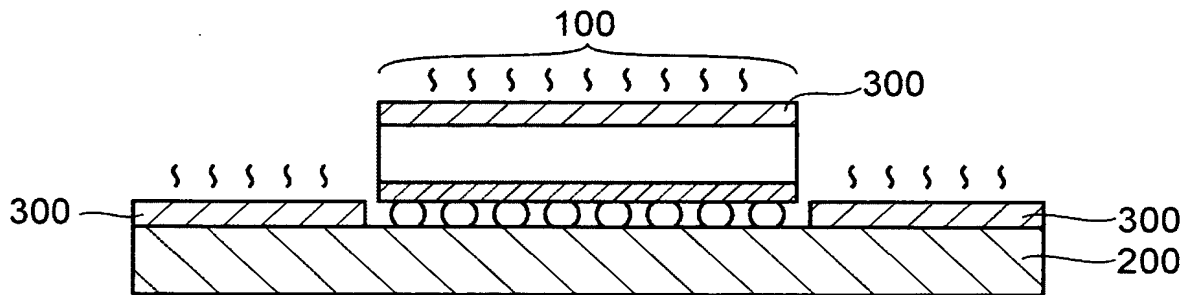
【図 8】



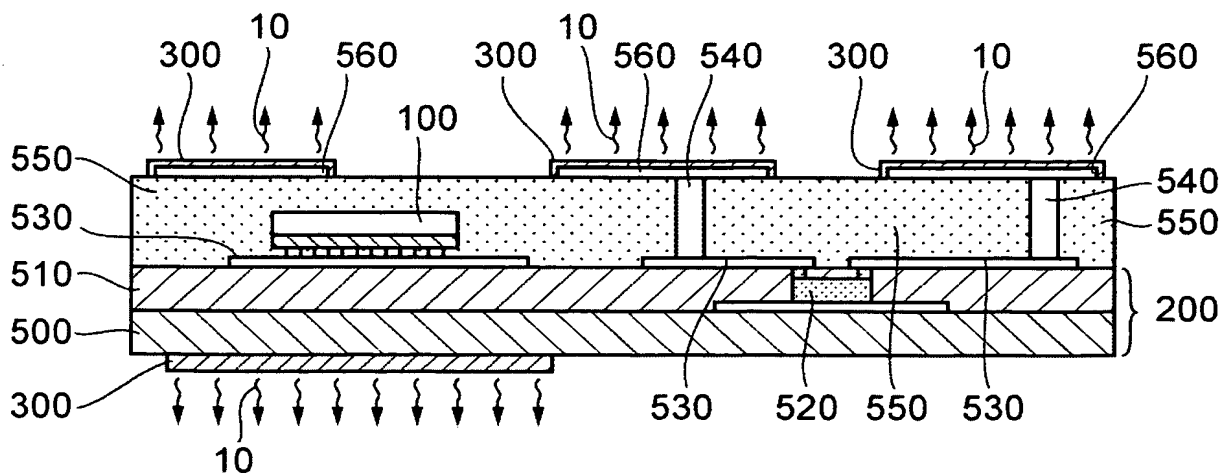
【図 9】



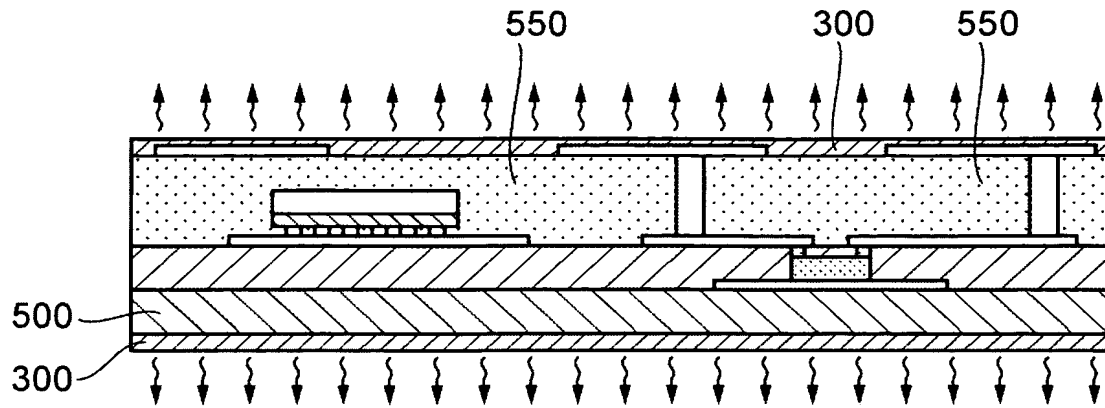
【図 10】



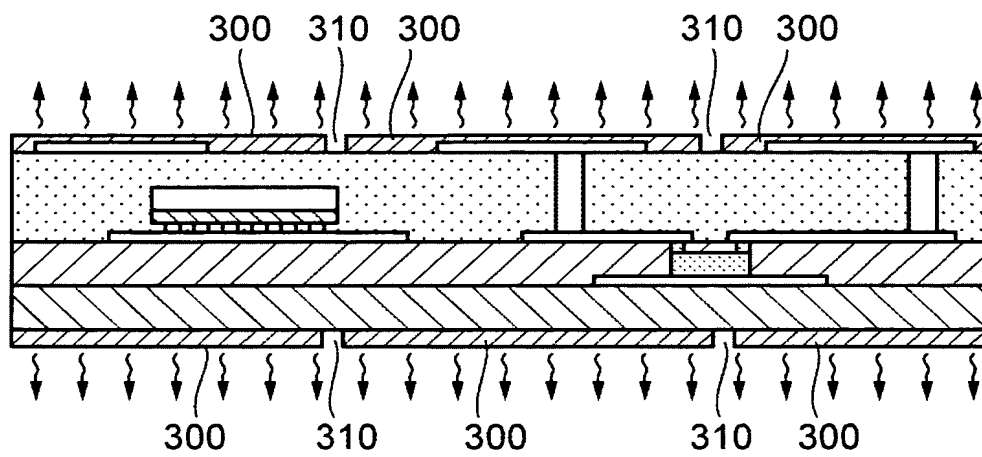
【図 11】



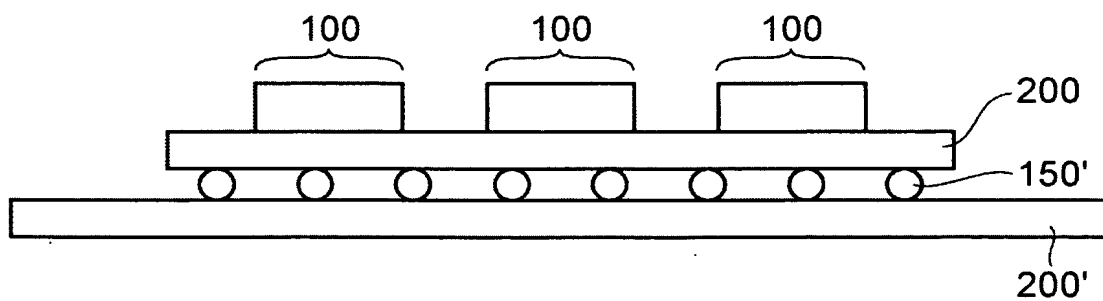
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 従来の半導体装置の放熱構造では、高熱伝導性樹脂にクラックが発生してしまう可能性や、高熱伝導性樹脂が半導体装置、若しくは、基板から剥離してしまう可能性があり、十分な放熱を行うことができない可能性があった。

【解決手段】 本願発明の半導体装置の放熱構造では、半導体装置が搭載される第 1 の領域と、第 1 の領域を包囲する第 2 の領域とを表面に備える基板と、第 1 の面と第 1 の面と対向する第 2 の面とを備え、第 1 の面上に複数の端子が形成された半導体装置とを有し、第 1 の面が基板の表面と対向するように、半導体装置は基板上に搭載され、基板の第 2 の領域上には第 1 の放熱膜が形成され、半導体装置の第 2 の面上には第 1 の放熱膜と離間して第 2 の放熱膜が形成されている。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 4 - 1 0 0 4 4 2
受付番号	5 0 4 0 0 5 3 3 5 7 7
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 6 年 4 月 2 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成16年 3月30日

特願 2 0 0 4 - 1 0 0 4 4 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 2 9 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区虎ノ門 1 丁目 7 番 1 2 号

氏 名

沖電気工業株式会社